

Actas Urológicas Españolas

www.elsevier.es/actasuro



ARTÍCULO ORIGINAL

El entrenamiento preoperatorio induce cambios en la histomorfometría y función de los músculos del suelo pélvico en pacientes con indicación de prostatectomía radical

Á. Ocampo-Trujillo^{a,b}, J. Carbonell-González^a, A. Martínez-Blanco^{a,c},
A. Díaz-Hung^a, C.A. Muñoz^d y R. Ramírez-Vélez^{e,*}

^a Servicio de Urología, Hospital Universitario del Valle, Santiago de Cali, Colombia

^b Programa de fortalecimiento de piso pélvico, Centro Médico Imbanaco, Santiago de Cali, Colombia

^c Instituto de Investigaciones, Centro Médico Imbanaco, Santiago de Cali, Colombia

^d Facultad de Salud, Programa de Medicina, Universidad del Valle, Santiago de Cali, Colombia

^e Grupo GICAEDS, Universidad Santo Tomás, Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación, Bogotá, D.C., Colombia

Recibido el 7 de julio de 2013; aceptado el 11 de octubre de 2013

PALABRAS CLAVE

Incontinencia
urinaria;
Entrenamiento de
músculos del suelo
pélvico;
Prostatectomía
radical

Resumen

Objetivo: Evaluar el efecto del entrenamiento preoperatorio del suelo pélvico (EPSP) en la histomorfometría, función muscular, continencia urinaria y calidad de vida de pacientes con indicación de prostatectomía radical (PR).

Material y métodos: Estudio prospectivo de intervención en 16 pacientes con indicación de PR aleatorizados en 2 grupos. Grupo control: educación prequirúrgica de rutina (medidas higiénico-dietéticas). Grupo de intervención: EPSP intensivo, 3 veces al día durante 4 semanas, 30 días previo a la PR. Antes y después de la intervención se evaluó la función del músculo esfínter externo de la uretra, presión de la contracción de los elevadores del ano, continencia urinaria y calidad de vida relacionada con la salud (CVRS). Al final de la fase de intervención y el día de la cirugía se tomaron muestras de tejido muscular residual del músculo esfínter externo de la uretra para análisis histomorfométrico.

Resultados: Después de la intervención los participantes que realizaron EPSP presentaron un incremento en el área transversal de las fibras musculares del músculo esfínter externo de la uretra ($1.313 \pm 1.075 \mu\text{m}^2$ vs. $1.056 \pm 844 \mu\text{m}^2$, $p=0,03$) y mayor presión de la contracción de los elevadores del ano ($F=9,188$; $p=0,010$). Posterior a la retirada del catéter el 62% de los pacientes en el grupo experimental y el 37% del grupo control no presentaron incontinencia. El 75% de pacientes del grupo experimental después del entrenamiento no requirió el uso de protectores, con respecto al 25% del grupo control ($p=NS$). No se encontraron cambios en la CVRS por grupos en ninguno de los dominios estudiados.

* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: robin640@hotmail.com, robinsonramirez@usantotomas.edu.co (R. Ramírez-Vélez).

KEYWORDS

Urinary incontinence;
Pelvic floor muscle
training;
Radical
prostatectomy

Conclusiones: El EPSP prequirúrgico en pacientes con indicación de PR induce cambios en la histología y función de los músculos del suelo pélvico, sin modificaciones en las funciones urogenitales y en la CVRS. Estos resultados proporcionan nuevas evidencias del beneficio del FMPP en la prevención de las complicaciones asociadas a la PR.

© 2013 AEU. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Pre-operative training induces changes in the histomorphometry and muscle function of the pelvic floor in patients with indication of radical prostatectomy

Abstract

Objective: To evaluate the efficacy of preoperative pelvic floor muscle training (PFMT) on histomorphometry, muscle function, urinary continence and quality of life of patients undergoing radical prostatectomy (RP).

Material and methods: A prospective intervention clinical study was designed in 16 patients with indication of RP who were randomized into two groups. The Control Group received routine pre-surgical education (hygienic-dietary measures). The intervention group received a training session with supervised PFMT, three times a day, for four weeks, 30 days before the PR. Muscle function of the external urethral sphincter, contraction pressure of the levator ani, urinary continence and quality of life related to health (HRQoL) were evaluated before and after the intervention. At the end of the intervention and day of the surgery, samples of residual muscle tissue were obtained from the external sphincter muscle of the urethra for histomorphometric analysis.

Results: After the intervention, those participants who carried out PFMT showed an increase in the cross-sectional area of the muscle fibers of the external urethral sphincter ($1,313 \pm 1,075 \mu\text{m}^2$ vs. $1,056 \pm 844 \mu\text{m}^2$, $P = .03$) and higher pressure contraction of the levator ani ($F = 9.188$; $P = .010$). After catheter removal, 62% of patients in the experimental group and 37% in the control group showed no incontinence. After removal of the catheter, 75% of the experimental group did not require any pad compared to 25% in the control group ($p = \text{NS}$). There were no significant differences between the two groups in any of the HRQoL domains studied.

Conclusions: Pre-surgical PFMT in patients with RP indication induces changes in the histology and function of the pelvic floor muscles, without changes in urogenital function and HRQoL. These results provide new evidence regarding the benefit of PFMT in preventing RP associated complications.

© 2013 AEU. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La prostatectomía radical (PR) es la opción estándar en el tratamiento del cáncer localizado de próstata¹. Las complicaciones como la incontinencia urinaria (IU) y la disfunción eréctil (DE) afectan a casi la mitad de los pacientes después de la intervención^{2,3}.

Aunque ambas complicaciones por sí mismas no implican un pronóstico negativo, se ha demostrado el impacto que tienen en la calidad de vida de quienes las padecen^{4,5}.

En este contexto diversas intervenciones han sido propuestas para el tratamiento de la IU tras PR, tales como el entrenamiento muscular del suelo pélvico (EMSP), el entrenamiento funcional mediante *biofeedback* y la electroestimulación, entre otras⁶⁻⁸.

La recuperación de la IU se presenta como un evento espontáneo en un gran número de casos, y varios trabajos han demostrado que la continencia se puede alcanzar tempranamente con el EMSP⁴⁻⁹. Existe evidencia de 6 estudios que evalúan el efecto preoperatorio del EMSP en la duración y severidad de la IU tras PR^{6,10-14}. Cinco de estos estudios encontraron resultados positivos de EMSP preoperatorio^{6,9-11,13}. Sin embargo, la alta variabilidad en

aspectos tales como la población evaluada, el tiempo en el seguimiento, el tipo de intervención y los criterios de continencia hacen difícil la interpretación y actualmente no se ha establecido consenso en la literatura acerca de su efectividad^{15,16}. En Colombia son escasos los estudios sobre el EMSP tras PR y hasta la fecha no existen reportes que describan los cambios en la histomorfometría del músculo esfínter externo de la uretra.

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del entrenamiento preoperatorio del piso pélvico en la histomorfometría y función muscular, en la continencia urinaria y en la calidad de vida de pacientes con indicación de PR.

Materiales y métodos

Durante el año 2012 y el primer semestre del año 2013 se realizó un estudio prospectivo de intervención, aleatorizado, en 16 hombres mayores a 40 años con diagnóstico clínico y patológico de cáncer de próstata ($T < 3$ N0M0 anti-geno prostático específico < 20) y cuyo manejo clínico fuese la PR. Se excluyeron sujetos con infección urinaria en curso, cirugía previa de próstata, diagnóstico médico o clínico de enfermedad sistémica mayor (incluidos otros procesos

malignos metastáticos), índice de masa corporal (IMC) ≥ 30 kg/m², antecedentes de consumo de drogas o alcohol y presencia de procesos inflamatorios, traumatismos o contusiones en el área urogenital. El Comité de Ética de Investigación Clínica en Humanos de la UV aprobó el estudio. Todos los pacientes dieron su consentimiento informado y el estudio se llevó a cabo de acuerdo con la declaración de Helsinki y la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia.

Se establecieron de forma aleatoria 2 grupos paralelos. El grupo control (n=8) recibió manejo quirúrgico habitual (medidas higiénico-dietéticas) entregadas por el departamento de urología, fisioterapia y médico tratante. El grupo de intervención (n=8) recibió tratamiento intensivo de EMSP 3 veces al día durante 4 semanas. El protocolo incluyó contracciones y relajaciones voluntarias de los músculos elevadores del ano de manera selectiva, acompañado de una señal auditiva y visual por *biofeedback*. Para garantizar la asignación aleatoria de los pacientes se decidió llevar a cabo aleatorización simple ciego centralizada, de modo que el investigador desconociese el tratamiento que corresponde a cada paciente antes de decidir su inclusión en el estudio.

La evaluación de la presión de la contracción de los elevadores del ano se realizó con el equipo Myomed 134® (Enraf Nonius, Alemania) en posición de litotomía con ayuda de un electrodo de presión anal. La continencia se definió como la pérdida de orina en 3 días consecutivos en la prueba (24 h *pad test*). La CVRS se evaluó con el cuestionario de salud *Prostate Cancer Index* (UCLA-PCI)¹⁷ junto al RAND SF-12 (v 2). Al final de la fase de intervención y el día de la cirugía se tomaron muestras de tejido muscular residual del músculo esfínter externo de la uretra que se encontraba distal al ápex de la próstata. Las muestras se incluyeron en parafina, se practicaron cortes a 5 μ m con micrótopo de rotación (Leica RM 2135®) y se procesaron para coloración de hematoxilina-eosina. Los cortes fueron observados con microscopio de luz (Leica DM750) a 40 \times y digitalizados con el software Leica Application Suite (LASV-3.8). Sobre las imágenes digitalizadas se procedió a determinar el área y diámetro menor de las fibras musculares existentes, así como el porcentaje de núcleos centrales empleando el software Image J®. La medición del diámetro menor se realizó con el objetivo de superar la distorsión que se produce cuando una fibra muscular se corta oblicuamente, produciendo una apariencia ovalada. Se estandarizó la medición de 100 fibras por triplicado y las mediciones se realizaron por 2 observadores en tiempos diferentes.

La información de los cuestionarios se digitalizó en una hoja de cálculo en Excel y se procesó con el programa Epi Info™ 7.1.0. En primer lugar se realizó un análisis exploratorio para determinar la frecuencia y distribución de las variables sociodemográficas estudiadas. La normalidad de las variables se evaluó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para establecer las diferencias al inicio y al final de la intervención se utilizó un análisis factorial no paramétrico a 2 vías en las variables continuas y la prueba exacta de Fisher en las variables categóricas. La prueba U de Mann-Whitney se usó para las comparaciones intragrupos. Se consideró significativo un valor de $p \leq 0,05$.

Resultados

La población general (n=16) tuvo una edad promedio de $58 \pm 11,2$ años y un IMC de $24,1 \pm 2,3$ kg/m². En la [tabla 1](#) se presenta la distribución de frecuencias de las variables sociodemográficas y clínicas por grupos. No se encontraron diferencias significativas en antecedentes patológicos (hipertensión, enfermedad tiroidea y diabetes mellitus), estatus marital, etnia, nivel educativo o nivel socioeconómico por grupos.

En la [tabla 2](#) se muestra el efecto del entrenamiento preoperatorio del piso pélvico en las funciones genitourinarias. Después de la intervención no se encontraron diferencias significativas en el hábito intestinal, pérdida y/o cantidad de orina por grupos. La sensación de urgencia miccional y la cantidad miccional se presentó en mayor proporción en el grupo control que en el grupo con EMSP (25,0 vs. 0,0%) y (25,0 vs. 12,5%) respectivamente. Asimismo, el grupo control presentó mayor grado de disfunción eréctil (87,5 vs. 62,5%; $p > 0,05$) que el grupo intervenido.

Al examinar el efecto del EMSP en la continencia urinaria el 75% de los pacientes que recibieron entrenamiento muscular no requirió usar protectores, en comparación con el 50% en control médico de rutina ($p > 0,05$). Esta misma tendencia fue observada en el uso de uno a 2 protectores (35,7 vs. 12,5%; $p > 0,05$) ([tabla 3](#)).

En los participantes intervenidos se encontró mayor magnitud de cambio en la presión promedio de la contracción de los músculos elevadores del ano ($F=9,188$; $p=0,010$) ([tabla 4](#)).

Posterior al programa de entrenamiento se observaron mayores valores en los componentes físicos (función física, rol físico, dolor corporal y salud general) y en los componentes mentales (vitalidad) del cuestionario de salud UCLA-PCI en el grupo intervenido con EMSP. Sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ([tabla 5](#)).

En comparación con aquellos que no recibieron el tratamiento, los participantes que realizaron FMPP presentaron mayores valores en el área transversal de las fibras del músculo esfínter externo de la uretra ($1.313 \pm 1.075 \mu\text{m}^2$ vs. $1.056 \pm 844 \mu\text{m}^2$, $F=5,458$, $p=0,03$), respectivamente. No se encontraron modificaciones en las demás características morfométricas, diámetro menor (μm) o porcentaje de núcleos centrales ([tabla 6](#) y [fig. 1](#)).

Discusión

Los resultados de este estudio sugieren que el EMSP quirúrgico en pacientes con indicación de PR produce cambios en la histología y función de los músculos del piso pélvico. El análisis histo-morfométrico de las muestras del músculo esfínter externo de la uretra mostró un aumento del 20% en el área transversal de las fibras provenientes del grupo de intervención.

Esta modificación en la arquitectura de la fibra muscular ha sido ampliamente reportada en músculo esquelético como respuesta al entrenamiento^{18,19}. El incremento en el área transversal del músculo esfínter externo de la uretra puede explicarse al incremento de la demanda funcional como adaptación metabólica de la sobrecarga física ocasionada por el EMSP²⁰. Este efecto se relaciona paralelamente

Tabla 1 Características sociodemográficas y clínicas de la población estudiada

Característica	Grupo control	Grupo intervención
<i>Participantes</i>		
Edad (años), media (DE)	66,0 (4,3)	56,6 (5,5)
IMC (kg/m ²), media (DE)	25,1 (3,3)	25,3 (2,1)
<i>Estatus marital, n (%)</i>		
Soltero	1 (12,5)	0 (0)
Casado	7 (87,5)	100 (100)
<i>Etnia, n (%)</i>		
Afro-descendiente	2 (25)	0 (0)
Mestizo	6 (75)	100 (100)
<i>Nivel socioeconómico, n (%)</i>		
Nivel 1 (estrato 1-3)	2 (25)	2 (25)
Nivel 2 (estrato 4-6)	6 (75)	6 (75)
<i>Nivel de educación, n (%)</i>		
Primaria	2 (25)	2 (25)
Secundaria	4 (50)	2 (25)
Técnica/tecnológica	1 (12,5)	0 (0)
Universitaria	1 (12,5)	4 (50)
<i>Hipertensión, n (%)</i>		
Sí	1 (12,5)	3 (37,5)
No	7 (87,5)	7 (62,5)
<i>Enfermedad tiroidea, n (%)</i>		
Sí	1 (12,5)	1 (12,5)
No	7 (87,5)	7 (87,5)
<i>Diabetes mellitus, n (%)</i>		
Sí	1 (12,5)	1 (12,5)
No	7 (87,5)	7 (87,5)

con la magnitud en la presión promedio de la contracción muscular de los elevadores del ano en pacientes que recibieron entrenamiento muscular ($F=9,188$, $p=0,010$) en comparación con el control médico de rutina, mecanismo asociado al cambio en la bioenergética celular, la proliferación celular y la expansión de la arquitectura muscular como reportaron Carson et al.²¹ en animales y MacDougall et al.²² en humanos.

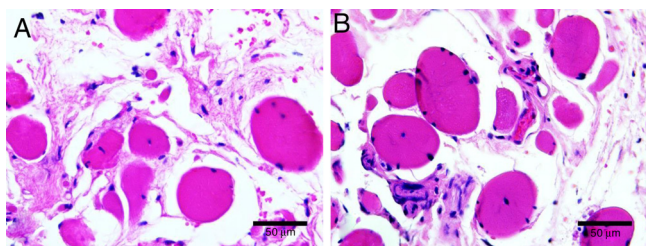


Figura 1 Tinción H-E. Aumento $\times 400$. Microfotografías del músculo esfínter externo de la uretra. A. Grupo intervención. B. Grupo control. En ambos grupos se identifican fibras musculares de tamaños variados, donde se observan fibras hipertróficas, y distribuidas entre ellas fibras musculares atroficas con abundante tejido conectivo circundante. Nótese la presencia de núcleos centrales sugestivos de cambios regenerativos de las fibras.

Otro hallazgo importante de los pacientes que realizaron el EMSP prequirúrgico fue la mayor tasa de continencia en comparación con el control médico de rutina (75 vs. 50%, $p>0,05$), respectivamente, después de la retirada del catéter. El análisis secundario reveló menor uso de protectores (75%) frente al (50%) del grupo control en la prueba de 3 días consecutivos (24 h *pad test*), a pesar de no encontrar diferencias significativas por grupos. Tampoco se encontraron diferencias en síntomas urogenitales como: calidad miccional, presencia de dolor al orinar y pérdida espontánea de orina entre ambos grupos.

Posterior al programa de entrenamiento se observaron mayores valores en los dominios físicos y mentales del cuestionario de salud UCLA-PCI a favor del grupo intervenido. Aunque ambos grupos recuperaron la continencia en la misma medida, no se puede explicar la tendencia a mayores puntuaciones observada en los pacientes que realizaron el EMSP prequirúrgico en la calidad de vida. Estos hallazgos coinciden con lo reportado recientemente^{6,9-13}.

El EMSP es una intervención poco documentada en Colombia. Se destaca como fortaleza la primera evidencia experimental de su eficacia. Los procedimientos quirúrgicos realizados a la población fueron altamente estandarizados y ejecutados por cirujanos con experiencia clínica certificada. De la misma manera la validez de los hallazgos, debido al diseño del estudio que incorpora características que minimizan la posibilidad de sesgo, tales como la aleatorización,

Tabla 2 Efecto del entrenamiento preoperatorio del piso pélvico en las funciones urogenital

Característica	Semana 0 prequirúrgica		Semana 8 posquirúrgica	
	Grupo control	Grupo intervención	Grupo control	Grupo intervención
<i>Hábito intestinal, n (%)</i>				
Normal	8 (100)	7 (87,5)	8 (100)	7 (87,5)
Estreñido	0 (0)	1 (12,5)	0 (0)	1 (12,5)
<i>Pérdida de orina, n (%)</i>				
Nunca	7 (87,5)	8 (100)	3 (37,5)	5 (62,5)
Varias veces por semana	1 (12,5)	0 (0)	0 (0)	1 (12,5)
Varias veces por día	0 (0)	0 (0)	4 (50)	2 (25)
Continuamente	0 (0)	0 (0)	1 (12,5)	0 (0)
<i>Cantidad de pérdida de orina, n (%)</i>				
No se escapa nada	7 (87,5)	8 (100)	3 (37,5)	5 (62,5)
Muy poca cantidad	1 (12,5)	0 (0)	4 (50)	2 (25)
Cantidad moderada	0 (0)	0 (0)	1 (12,5)	1 (12,5)
<i>Sensación de urgencia miccional, n (%)</i>				
No	7 (87,5)	6 (75)	6 (75)	8 (100)
Sí	1 (12,5)	2 (25)	2 (25)	0 (0)
<i>Residuo vesical, n (%)</i>				
No	7 (87,5)	6 (75)	8 (100)	8 (100)
Sí	1 (12,5)	2 (25)	0 (0)	0 (0)
<i>Sensación de dolor al orinar, n (%)</i>				
No	6 (75)	7 (87,5)	8 (100)	8 (100)
Sí	2 (25)	1 (12,5)	0 (0)	0 (0)
<i>Calidad miccional, n (%)</i>				
Normal	4 (50)	7 (87,5)	6 (75)	7 (87,5)
Débil	4 (50)	1 (12,5)	2 (25)	1 (12,5)
<i>Disfunción eréctil, n (%)</i>				
No	5 (62,5)	8 (100)	1 (12,5)	3 (37,5)
Sí	3 (37,5)	0 (0)	7 (87,5)	5 (62,5)

y el análisis de intención de tratamiento es un aspecto a resaltar. Sin embargo, el limitado tamaño de la muestra, calculado *a priori*, valida la eficacia en las variables histomorfométricas.

Una importante limitación se presentó en la dificultad del cegamiento a los terapeutas y a la población participante. La corta exposición a la intervención preoperatoria (3 veces al día durante 4 semanas)

Tabla 3 Efecto del entrenamiento preoperatorio del piso pélvico en la continencia urinaria

Uso de protectores (24h), n (%)	Semana 8 posquirúrgica	
	Grupo control	Grupo intervención
Ninguno	4 (50)	6 (75)
Uno a 2 protectores	3 (37,5)	1 (12,5)
≥ 3 protectores	1 (12,5)	1 (12,5)

Tabla 4 Efecto del entrenamiento preoperatorio del piso pélvico en la presión de contracción de los elevadores del ano

Característica	Semana 0 prequirúrgica		Semana 8 posquirúrgica	
	Grupo control	Grupo intervención	Grupo control	Grupo intervención
Presión (cm ³)	24,2 (10,1)	20,5 (6,3)	28,5 (17,8)	26,7 (4,8)*
Media (DE)				

* Diferencias semana 0 vs. semana 8 (F=9,188, p=0,010).

Tabla 5 Efecto del entrenamiento preoperatorio del piso pélvico sobre la CVRS

Dominios media (DE)	Semana 0 prequirúrgica		Semana 8 posquirúrgica	
	Grupo control	Grupo intervención	Grupo control	Grupo intervención
<i>Componente físico (0 a 100)</i>	50,7 (3,4)	51,3 (2,0)	48,7 (3,6)	52,1 (3,6)
Función física	55,3 (3,0)	56,4 (3,0)	55,3 (3,0)	56,4 (1,0)
Rol físico	29,5 (1,6)	28,9 (1,6)	28,9 (1,6)	29,5 (1,0)
Dolor corporal	56,1 (3,6)	57,0 (3,6)	56,1 (3,6)	57,4 (1,0)
Salud general	52,0 (9,5)	50,1 (5,8)	43,9 (8,1)	53,9 (9,1)
<i>Componente mental (0 a 100)</i>	49,3 (4,6)	48,6 (4,6)	49,4 (4,6)	48,3 (5,1)
Vitalidad	67,8 (4,0)	64,1 (5,2)	67,8 (4,7)	64,9 (7,5)
Función social	54,0 (4,7)	56,5 (4,7)	54,0 (2,0)	56,9 (1,0)
Rol emocional	21,8 (2,0)	22,0 (2,0)	21,8 (8,6)	22,2 (1,0)
Salud mental	61,4 (8,6)	60,7 (8,6)	61,4 (6,2)	59,9 (7,1)

Tabla 6 Cambios histomorfométricos del músculo esfínter externo de la uretra por grupos

Característica	Semana 8 posquirúrgica	
	Grupo control	Grupo intervención
Área transversa (μm^2)Media (DE)	1,056 (844)	1,313 (1075)
Diámetro menor (μm^2) (media)	30,2	26,9
Núcleos centrales (%)	0,25	0,16

Diferencias por grupos ($F = 5,458$, $p = 0,03$).

también se considera un aspecto limitante del estudio. Queda así para futuras investigaciones comparar los resultados de programas de EMSP relacionados con la intervención dosis-tiempo. En conclusión, los resultados de la intervención establecen una clara utilidad práctica del EMSP en pacientes con indicación de PR.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- United States Agency for Healthcare Research and Quality. Healthcare Cost and Utilization Project (USA) [consultado 5 Dic 2012]. Disponible en: <http://hcupnet.ahrq.gov/>
- Stanford JL, Feng Z, Hamilton AS, Gilliland FD, Stephenson RA, Eley JW, et al. Urinary and sexual function after radical prostatectomy for clinically localized prostate cancer: The Prostate Cancer Outcomes Study. *JAMA*. 2000;283:354.
- Jerez-Roig J, Souza DL, Espelt A, Costa-Marín M, Belda-Molina AM. Pelvic floor electrostimulation in women with urinary incontinence and/or overactive bladder syndrome: A systematic review. *Actas Urol Esp*. 2013;37:429–44.
- Córcoles MB, Sánchez SA, Bachs GJ, Moreno DM, Navarro PH, Rodríguez VJ. Quality of life in patients with urinary incontinence. *Actas Urol Esp*. 2008;32:202–10.
- Martínez Agulló E, Ruiz Cerdá JL, Gómez Pérez L, Rebollo P, Pérez M, Chaves J. Impacto de la incontinencia urinaria y del síndrome de vejiga hiperactiva en la calidad de vida relacionada con la salud de pacientes de mediana edad laboralmente activos y mayores de 65 años institucionalizados. *Actas Urol Esp*. 2010;34:242–50.
- Campbell SE, Glazener CM, Hunter KF, Cody JD, Moore KN. Conservative management for postprostatectomy urinary incontinence. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;18. CD001843.
- Berghmans B, Hendriks E, Bernards A, de Bie R, Omar MI. Electrical stimulation with non-implanted electrodes for urinary incontinence in men. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;6:CD001202.
- Lucas MG, Bosch RJ, Burkhard FC, Cruz F, Madden TB, Nambiar AK, et al. EAU Guidelines on surgical treatment of urinary incontinence. *Actas Urol Esp*. 2013;37:459–72.
- Geraerts I, Van Poppel H, Devoogdt N, Joniau S, Van Cleynenbreugel B, de Groef A, et al. Influence of preoperative and postoperative pelvic floor muscle training (PFMT) compared with postoperative PFMT on urinary incontinence after radical prostatectomy: A randomized controlled trial. *Eur Urol*. 2013;64:766–72.
- Burgio KL, Goode PS, Urban DA, Umlauf MG, Locher JL, Bueschen A, et al. Preoperative biofeedback assisted behavioral training to decrease post-prostatectomy incontinence: A randomized, controlled trial. *J Urol*. 2006;175:196–201.
- Parekh AR, Feng MI, Kirages D, Bremner H, Kaswick J, Abo-seif S. The role of pelvic floor exercises on post-prostatectomy incontinence. *J Urol*. 2003;170:130–3.
- Bales GT, Gerber GS, Minor TX, Mhoon DA, McFarland JM, Kim HL, et al. Effect of preoperative biofeedback/pelvic floor training on continence in men undergoing radical prostatectomy. *Urology*. 2000;56:627–30.
- Centemero A, Rigatti L, Giraudo D, Lazzeri M, Lughezzani G, Zugna D, et al. Preoperative pelvic floor muscle exercise for early continence after radical prostatectomy: A randomised controlled study. *Eur Urol*. 2010;57:1039–44.
- Tienforti D, Sacco E, Marangi F, D'Addessi A, Racioppi M, Gulino G, et al. Efficacy of an assisted low-intensity programme of perioperative pelvic floor muscle training in improving the recovery of continence after radical prostatectomy: A randomized controlled trial. *BJU Int*. 2012;110:1004–10.

Cómo citar este artículo: Ocampo-Trujillo Á, et al. El entrenamiento preoperatorio induce cambios en la histomorfometría y función de los músculos del suelo pélvico en pacientes con indicación de prostatectomía radical. *Actas Urol Esp*. 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.acuro.2013.10.009>

15. Moore K, Cody DJ, Glazener C. Conservative management for postprostatectomy urinary incontinence (Cochrane review). En: Grant AM, Cody DJ, Glazener CMA, Hay-Smith EJC, Herbison P, Lapitan MC, et al., editores. The Cochrane Library, Issue 1. Oxford: Update Software; 1999.
16. Van Kampen M, de Weerd W, Van Poppel H, de Ridder D, Feys H, Baert L. Effect of pelvicfloor re-education on duration and degree of incontinence after radical prostatectomy: A randomised controlled trial. *Lancet*. 2000;355:98–102.
17. Litwin MS, Hays RD, Fink A, Ganz PA, Leake B, Brook RH. The UCLA prostate cancer index: Development, reliability, and validity of a health-related quality of life measure. *Med Care*. 1998;36:1006.
18. Paul AC, Rosenthal N. Different modes of hypertrophy in skeletal muscle fibers. *J Cell Biol*. 2002;156:751–60.
19. Tiidus PM, Iannuzzo CD. Effects of intensity and duration of muscular exercise on delayed soreness and serum enzyme activities. *Med Sci Sports Exerc*. 1983;15:461–5.
20. Semsarian C, Wu MJ, Ju YK, Marciniak T, Yeoh T, Allen DG, et al. Skeletal muscle hypertrophy is mediated by a Ca²⁺-dependent calcineurin signalling pathway. *Nature*. 1999;400:576–81.
21. Carson JA, Nettleton D, Reedy JM. Differential gene expression in the rat soleus muscle during early work overload-induced hypertrophy. *Faseb J*. 2002;16:207–9.
22. MacDougall JD, Sale DG, Elder GC, Sutton JR. Muscle ultrastructural characteristics of elite powerlifters and bodybuilders. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*. 1982;48:117–26.